УДК 59.005+575.321

В. М. Эпштейн

КЛАССИФИКАЦИЯ И ВЗАИМОСВЯЗЬ МЕТОДОВ ТАКСОНОМИИ И ФИЛОГЕНЕТИКИ

Методологические проблемы в систематике и филогенетике * остаются до сих пор весьма неясными. Обычно используется «предметный» подход, при котором методы этих наук характеризуются источником материала для принятия таксономического и филогенетического решений (Гептнер, 1976; Татаринов, 1976). Недостатки этого подхода отмечали многократно. Очевидно, главный из них состоит в том, что при предметном подходе к этим проблемам, каждая из названных научных дисциплин оказывается без своего, присущего только ей метода исследования. Систематика с помощью соподчиненных систематических категорий, описывает распределение видов на временном срезе через филогению, выражая стационарный аспект эволюции, а филогенетика, изучающая процесс преобразования видов, описывает динамические процессы (Скарлато, Старобогатов, 1974). Однако при предметном подходе им приписываются одинаковые методы исследования — морфологические, биохимические, геносистематические.

Учитывая достоинства и недостатки предметного подхода, мы предлагаем дополнить этот подход другим — «функциональным», при котором **методы систематики и филогенетики характеризуются как методы принятия систематического (точнее — таксономического)** и филогенетического решений. При функциональном подходе выявляются специфические особенности метода каждой из этих наук: возникает возможность выделения и классификации подчиненных методов, с помощью которых решаются отдельные таксономические и филогенетические задачи; устанавливаются связи между методами этих наук. Классификация методов таксономии и филогенетики представлена на рисунке.

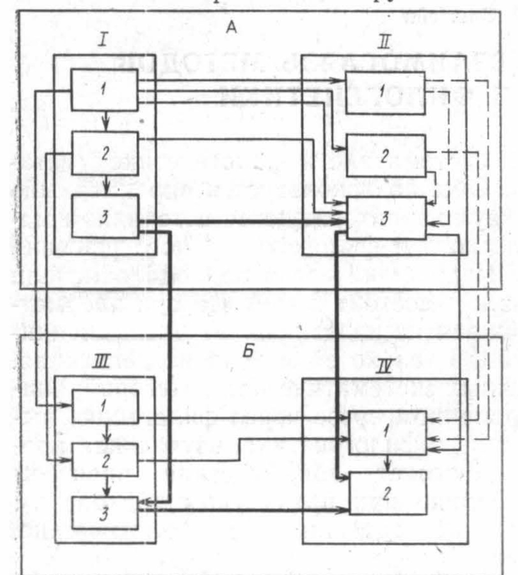
МЕТОДЫ ТАКСОНОМИИ

Из рисунка видно, что методы таксономии (А) можно разделить на две группы подчиненных методов: I — **методы описания таксонов** и II — **методы их классификации.** Каждая из этих групп включает по три метода (I : *1, 2, 3*; II : *1, 2, 3*), связи между которыми рассматриваются ниже.

I. Методы описания таксонов разделяются на подчиненные методы по уровню описания организации таксона как целого. Первый метод (I, 1) характеризует таксон как совокупность некоторого числа признаков, в истории науки он был первым, с него начинается изучение новых и мало исследованных таксонов, его использует систематик, приступая к освоению нового для него таксона. Этим методом впервые пользовался Аристотель, а в более позднее время — К. Линней, хотя оба они отчетливо понимали важность описания организма как целого. Аристотель указывал, что надо описывать живое по многим признакам и тщательно изучал взаимосвязь между ними. Линнею принадлежит известное изречение, что род определяет признаки. Однако и Аристотель и Линней могли описать и классифицировать многообразие форм жизни только этим, наиболее простым способом. Он обеспечивает исходные функции

* Материалы, изложенные в статье, докладывались автором на пленарном заседании Всесоюзного совещания «Зоологическая систематика и филогения» 28.10.1983 г. (Ленинград).

таксономии — диагностическую и классификационную, причем вследствие недостатка информации созданные таким способом классификации нередко оказываются весьма искусственными. Этот метод обычно обеспечивает прикладные функции таксономии в тех областях науки и практики, где достаточно при проведении полевых или лабораторных исследований надежно отличать один вид от другого.



Система методов таксономии и филогенетики.

Второй метод описания (I, *2*) характеризует таксон как целое, его впервые использовал Ж. Кювье — первый исследователь нового времени, изучавший различные группы животных по всем системам органов и стремившийся «двигать единым фронтом» сравнительную анатомию и классификацию. Этот метод позволяет более обстоятельно описать организацию таксона как уникальное явление природы, реализуя таким образом интегрирующую функцию систематики. Известно, что использование новых признаков и выяснение связей между признаками закономерно ведет к улучшению классификации. Таким образом, описание организации таксона как целого способствует повышению естественности существующих классификаций.

Третий метод — моделирование организации таксона как системы (I, *3*) * означает большой шаг вперед в реализации интегрирующей функции систематики, так как позволяет описывать целостность таксонов количественными методами. Подобно предыдущему методу он способствует усовершенствованию класссификации путем улучшения описаний, но кроме того, путем строгой формализации понятий и стандартизации наборов признаков, исходя из представления о признаках, необходимых и достаточных для описания организации таксона как целого и вариаций организации в его пределах. Истоки этого подхода мы находим в трудах И. И. Шмальгаузена (1968) и А. А. Ляпунова (1980). Системные аспекты таксономии и филогенетики выражает мерономия, понятия и принципы которой разработаны С. В. Мейеном и Ю. А. Шрейдером (Мейен, 1978; Мейен, Шрейдер, 1976) и их последователями. Системный подход к описанию разных таксонов впервые применил Д. Рауп (Рауп, Стэнли, 1974). Нами этот подход используется при изучении организации некоторых групп пиявок и разработке их классификации и филогении (Эпштейн, Шелевая, 1976; Эпштейн, 1980, 1981).

Связи между этими методами таковы: описание организма как совокупности признаков (I, *1*) предшествует описанию его организации как целого (I, *2*), которое в свою очередь предшествует его описанию в качестве системы (1, *3*). Разумеется, каждый из этих методов имеет свою область применения и может использоваться независимо от последующего.

II. Методы классификации. Эти методы выделены по их отношению к филетическому взвешиванию. Изложению их сущности и оценке по-

* Описание вида или надвидового таксона с помощью интуитивно или осознанно примененных понятий теории систем (система, структура, программа, пространство логических возможностей и т. д.).

священа большая литература (Майр, 1976). Взаимоотношения между ними таковы: придание всем признакам равных весов (уравновешивание признаков) (II, *1*) и априорная оценка признаков (II, *2*) исключают филетическое взвешивание (II, *3*). Однако при филетическом взвешивании можно использовать некоторые идеи и методики, применяющиеся при уравновешивании признаков и их априорной оценке (поэтому на рисунке стрелки от II, *1* и II, *2*, к II, *3* показаны пунктиром).

МЕТОДЫ ФИЛОГЕНЕТИКИ

Из рисунка видно, что метод филогенетики также можно разделить на две группы подчиненных методов: III — **методы реконструкции архетипов** * и IV — **методы реконструкции их преобразований.** Первая группа включает три метода (III: *1, 2, 3*), вторая — два (IV: *1, 2*).

III. Методы реконструкции архетипов разделяются по уровню реконструкции архетипа как целого.

Первый метод (III, *1*) позволяет представить архетип как совокупность примитивных признаков, им обычно пользуются систематики, реконструируя облик предков — основателей соподчиненных таксонов. Таким методом нельзя создать целостное представление об архетипе, который к тому же реконструируется как неспециализированное существо, не располагающее адаптациями к конкретным жизненным условиям.

Второй метод (III, *2*) является результатом глубокого изучения организации группы, для которой реконструируется предковая форма. Он позволяет представить архетип в качестве целостного существа, включая его адаптации к условиям жизни. Классическим примером использования этого метода являются реконструкции предков низших позвоночных, разработанные А. Н. Северцовым (1939).

Третий метод (III, *3*) представлен в работах Раупа и автора данной статьи. Необходимо отметить, что в этих работах изучению подлежала лишь часть организации, выражаемая формой тела и что моделирование внутренней организации архетипа как целого еще впереди. Связи между этими методами идентичны связям между методами описания таксонов (от III, *1* к III, *2*, а от него к III, *3*).

IV. Методы реконструкции преобразований.

Первый метод (IV, *1*) — выяснение направления преобразований и сущности отдельных преобразований — так построены все филогенетические древа. Недостатки метода состоят в том, что: 1) он позволяет для каждых двух таксонов реконструировать только одну предковую форму, а не веера форм, которые соответственно теории дивергенции и палеонтологическим данным для хорошо изученных таксонов, реализуются в процессе филогенеза; 2) пользуясь этим методом нельзя представить филогенез в динамике.

Второй метод (IV, *2*) — моделирование филогенетических преобразований — позволяет реконструировать веера форм и с помощью мультипликаций представить эти преобразования в динамике.

Взаимоотношения между этими методами соответствуют таковым в группах I и III: познание последовательности преобразования архетипов во времени и сущности этих преобразований (IV, *1*) необходимо для их моделирования в динамике (IV, *2*).

СВЯЗЬ МЕЖДУ ГРУППАМИ МЕТОДОВ ТАКСОНОМИИ И ФИЛОГЕНЕТИКИ

Связь между методами описания видов и методами классификации (группы I и II). При уравновешивании признаков (II, *1*) и априорной

* Термин «архетип» применяется нами в толковании, использованном Ч. Дарвином.

оценке признаков (II, *2*) нет необходимости в описании организации таксона как целого: отказ числовых таксономистов от филетического взвешивания разрушает представление об организме как исторически сложившейся многоуровневой системе; некоторые геносистематики, придавая показателям, характеризующим ДНК, большее значение, чем остальной организации таксона (которую они квалифицируют как фенотип), также не нуждаются в использовании этого понятия. Поэтому на рисунке показано, что оба метода имеют своим источником описание таксона как совокупности признаков (I, *1*). При филетическом взвешивании (II, *3*) могут быть использованы (хотя и с разной степенью эффективности для классифицирования) все три метода описания таксонов.

Связь между методами описания и методами реконструкции архетипов (группы I и III). Из рисунка видно, что каждому методу описания соответствует определенный метод реконструкции. Например, исходя из описания таксона как совокупности признаков, нельзя реконструировать организацию таксона как целое. Разумеется, исходя из системного описания таксона (I, *3*), можно реконструировать архетип как совокупность признаков (III, *1*), но отсутствие связи между этими методами на рисунке свидетельствует о том, что это нецелесообразно.

Связь между методами реконструкции архетипов и методами реконструкции динамики филогенетических преобразований (группы III и IV). Реконструкции организации архетипа как совокупности примитивных признаков (III, *1*) и как целого (III, *2*) позволяют реконструировать только общее направление филогенеза и сущность отдельных преобразований (IV, *1*). Содержащейся в реконструкциях архетипов информации в данном случае недостаточно для описания филогенеза как процесса. С другой стороны, моделирование организации архетипа (III, *3*) позволяет представить филогенез в динамике (IV, *2*). Разумеется, этот метод описания архетипа дает возможность осуществить и более простую операцию (IV, *1*). Однако отсутствие стрелки на рисунке свидетельствует о том, что такая операция нецелесообразна.

Связь между методами классификации и методами реконструкции преобразований (группы II и IV). Придание всем признакам равных весов и априорная оценка их могут дать некоторое представление о направлении филогенеза и отдельных филогенетических преобразованиях. Поэтому связь между этими методами (II, *1* и II, *2* с IV, *1*) показана пунктиром. Филетическое взвешивание дает надежное основание для реконструкции направления филогенеза и отдельных преобразований (IV, *1*), а следовательно, для моделирования процесса филогенеза (IV, *2*).

Особенный интерес представляет связь методов I, *3* (системное описание таксонов); II, *3* (филетическое взвешивание); III, *3* (моделирование организации архетипов) и IV, *2* (моделирование динамики филогенеза). Сочетание этих четырех методов наиболее перспективно для решения основных задач таксономии и филогенетики в обозримом будущем.

Гептнер В. Г. Систематика биологическая.— В кн.: БСЭ. 3-е изд., 1976, т. 23, с. 1399—1405.
Ляпунов А. А. Проблемы теоретической и прикладной кибернетики.— М.: Наука, 1980.— 335 с.
Майр Э. Принципы зоологической систематики.— М.: Мир, 1976.— 454 с.
Мейен С. В. Основные аспекты типологии организмов.— Журн. общ. биологии, 1978, 39, №, 4, с. 485—508.
Мейен С. В., Шрейдер Ю. А. Методические аспекты теории классификации.— Вопр. философии, 1976, № 12, с. 67—69.
Рауп Д., Стэнли С. Основы палеонтологии.— М.: Мир, 1974,— 390 с.
Северцов А. Н. Морфологические закономерности эволюции.— М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1939.— 610 с.

Скарлато О. А., Старобогатов Я. И. Филогенетика и принципы построения естественной системы.— В кн.: Теоретические вопросы систематики и филогении животных. Л. : Наука, 1974, с. 30—46.
Татаринов Л. П. Морфологическая эволюция териодонтов и общие вопросы филогенетики.— М. : Наука, 1976.— 258 с.
Шмальгаузен И. И. Кибернетические вопросы биологии.— Новосибирск : Наука, 1968.— 224 с.
Эпштейн В. М. Изучение филогенетических преобразований формы тела пиявок из сем. Piscicolidae методом математического моделирования.— В кн.: IX конф. Укр. паразитол. о-ва. Киев : Наук. думка, 1980, ч. 4, с. 191—192.
Эпштейн В. М. Изучение жизненных форм пиявок методом математического моделирования— В кн.: IV съезд Всес. гидробиол. о-ва. Киев : Наук. думка, 1981, ч. 4, с. 213—215.
Эпштейн В. М., Шелевая С. М. Методика изучения формы тела рыбьих пиявок.— В кн.: Краткие тез. докл. II Всесоюз. симпозиума по паразитам и болезням морских животных. Калининград, 1976, с. 79—80.

ТИНРО Получено 27.08.84

ЗАМЕТКИ

Rhyparioides metelkana (Lederer, 1861) (Lepidoptera, Arctiidae) в Сибири. 6 , 3 ♀ *R. metelkana* Ld. пойманы на свет у оз. Кротовая Ляга в окр. Карасука Новосибирской обл. 18—21.06.1977 (В. Дубатолов), 16.06.1980 (С. Никитина), 25.06.1982 (А. Баркалов). Этот болотно-озерный вид впервые обнаружен на территории Западной Сибири. Ранее был известен из Сев. Франции, Венгрии, СССР: Херсонщины, Приазовья (Таганрог, Ростовская обл.), Приамурья, Приморья, Кореи, Японии (Seitz, 1913; Алфераки, 1908; Шелюжко, 1941). В последние годы найден на небольших озерках в окр. Берлина, ГДР (Haeger, 1973), на западе Румынии и в дельте Дуная (König, 1978). В коллекции Зоологического института АН СССР, Ленинград, обнаружены экземпляры из новых мест: Дербент, Дагестанская АССР и бухта Абрек на Мал. Шантарских о-вах, Охотское море.— **В. В. Дубатолов** (Биологический институт СО АН СССР, Новосибирск).

Малоизвестные клопы фауны СССР. *Eumecotarsus milidius* Seidenstücker — Азербайджанская ССР, Кусарский р-н, 12.06.1950, Богачев, *Anthocoris amplicollis* Horváth — ♀, Армянская ССР, Воротан, 6.09.1956, Тряпицын (колл. Зоологического института АН СССР); большое количество имаго и личинок старших возрастов, Азербайджанская ССР, Алты-Агач, на *Fraxinus excelsior,* 10—11.07.1981, 12—13.07.1982, Дражолюк.— **И. С. Драполюк** (Институт зоологии АН АзССР, Баку).

Обнаружение Arcosoma dicorniger (Hsiung) (Ciliophora, Suctoria) на Украине. Названный вид обнаружен 16.02.1984 в экскрементах одной из 50 обследованных лошадей, поступивших на Киевский ипподром из Лозовского конезавода. На территории СССР этот редкий вид щупальцевых инфузорий отмечался ранее у лошадей в Ленинградской обл. и на о. Путятин (А. А. Стрелков — Уч. зап. / Ленингр. педин-т, 1939, **17**, вып. 7:131.— **И. В. Довгаль, А. Н. Пиндрус** (Институт зоологии им. И. И. Шмальгаузена АН УССР, Киев).

Обнаружение нематоды Dioctophyme renale у каспийского тюленя. В феврале 1984 г. у одного из 52 тюленей, добытых в районе о. Огурчинский (северная часть Каспийского моря), обнаружен самец 4-й стадии *D. renale* Collet-Meygret, 1915. Паразит прошивал серозный и мышечный слои толстой кишки, так что передний и задний концы выступали в полость тела. В месте внедрения на поверхности кишки наблюдалось местное кровоизлияние площадью около 2 см². Длина обнаруженной личинки 63 мм. Вокруг ротового отверстия расположены два круга папилл, по 6 в каждом. Нервное кольцо расположено в 0,13 мм от переднего конца тела. Ранее в полости тела каспийского тюленя из района п-ва Мангышлак была обнаружена неполовозрелая нематода, определенная как *Dioctophyme* sp. (И. Г. Щупаков, Уч. зап. / Ленингр. ун-т. Сер. биол., № 7, вып. 3: 140).— **В. Н. Попов, И. М. Тайков** (Симферопольский университет им. М. В. Фрунзе).